

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-233128

(43)Date of publication of application : 27.08.1999

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

(21)Application number : 10-035154

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 17.02.1998

(72)Inventor : TANAKA ICHIRO

OBA TSUGIO

OKAZAKI KOJI

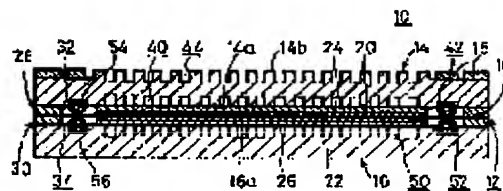
SUGITA SHIGETOSHI

(54) FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate gas leakage or the like, to effectively secure desirable cell performance, and to simplify machining work.

SOLUTION: This fuel cell 10 is provided with a first and second separators 14, 16 for sandwiching a cell 12 of the fuel cell 10. The first separator 14 has a fuel gas passage 40, and is provided with a first circumferential turning groove part 42 surrounding the fuel gas passage 40, i.e., surrounding an anode side electrode 20. A first extensible pipe body 54 is arranged in the first circumferential groove part 42, and the first pipe body 54 is brought into close contact with an electrolyte film 18. A second circumferential turning groove part 52 is provided surrounding a cathode side electrode 22 in the second separator 16, and a second extensible pipe body 56 is arranged in the second circumferential turning groove part 52 to be brought into close contact with the electrolyte film 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

B3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-233128

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51) Int. Cl. ⁶
H01M 8/02

識別記号

F I
H01M 8/02

S
B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全6頁)

(21) 出願番号 特願平10-35154

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月17日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 田中 一郎

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
田技術研究所内

(72) 発明者 大場 次雄

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
田技術研究所内

(72) 発明者 岡崎 幸治

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
田技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

最終頁に続く

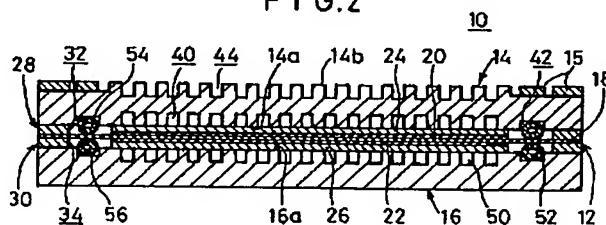
(54) 【発明の名称】 燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 ガス洩れ等がなく、所望のセル性能を有効に確保するとともに、加工作業を簡素化することを可能にする。

【解決手段】 燃料電池セル12を挟持する第1および第2セパレータ14、16を備える。第1セパレータ14は、燃料ガス流路40を有するとともに、この燃料ガス流路40を囲繞して、すなわち、アノード側電極20を囲繞して第1周回溝部42を設ける。この第1周回溝部42に伸縮性を有する第1管体54が配設され、この第1管体54が電解質膜18に密着する。一方、第2セパレータ16は、カソード側電極22を囲繞して第2周回溝部52を設け、この第2周回溝部52に電解質膜18に密着する伸縮性を有する第2管体56が配設される。

FIG.2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成される燃料電池セルと、前記燃料電池セルを挟持するセパレータとを備え、

少なくとも一方のセパレータは、前記アノード側電極または前記カソード側電極を囲繞する周回溝部を設けるとともに、

前記周回溝部には、前記電解質に密着する伸縮性管体が配設されることを特徴とする燃料電池。

【請求項 2】請求項 1 記載の燃料電池において、前記伸縮性管体内には、気体が封入されることを特徴とする燃料電池。

【請求項 3】請求項 1 または 2 記載の燃料電池において、前記アノード側電極および前記カソード側電極には、ガス拡散層である多孔質カーボンペーパーが設けられることを特徴とする燃料電池。

【請求項 4】請求項 1 記載の燃料電池において、前記伸縮性管体は、前記周回溝部を構成する壁部に開放側端面が固着されることにより、該壁部との間で空間部を形成する可撓性部材であることを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成される燃料電池セルと、前記燃料電池セルを挟持するセパレータとを備えた燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極が対設された燃料電池構造体（以下、燃料電池セルという）を、セパレータによって挟持することにより構成されるとともに、前記アノード側電極および前記カソード側電極には、それぞれ燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給するために、通常、導電性を有する多孔質層、例えば、多孔質カーボンペーパーが配設されている。そして、この燃料電池セルは、一般的に、所定数だけ積層されることによって燃料電池セルスタックとして使用されている。

【0003】この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、水素は、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、前記電子および酸素が反応して水が生成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の燃料電池では、セパレータと電解質との間から外部に燃料ガ

スや酸化剤ガスが漏洩することを阻止するために、シール構造が採用されている。しかしながら、Ｏリング等の通常のシール構造により電解質をセパレータ間に確実に密着保持しようとする、前記セパレータ同士の締め付け力が増大して特に多孔質層であるカーボンペーパーに過度の押圧力が作用し、該カーボンペーパーが損傷するおそれがある。一方、カーボンペーパーへの押圧力を緩和させようとする、電解質とカーボンペーパーとの密着性が低下してしまい、接触抵抗が増加してセル性能が悪化するという問題が指摘されている。

【0005】このため、セパレータやシール構造の加工精度を高く維持する必要がある、加工作業が相当に煩雑化してしまうという問題がある。特に、最近、燃料電池セル自体の小型化が望まれており、上記加工作業が一層困難なものになっている。

【0006】本発明は、この種の問題を解決するものであり、ガス漏れ等がなく、所望のセル性能を有効に確保するとともに、加工作業を簡素化することが可能な燃料電池を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る燃料電池では、少なくとも一方のセパレータに、アノード側電極またはカソード側電極を囲繞する周回溝部が設けられ、この周回溝部に配設されている伸縮性管体が電解質に密着する。このため、伸縮性管体自体が容易に変形して電解質をセパレータ間に確実に密着保持するとともに、ガス拡散層である、例えば、多孔質カーボンペーパーに過度の押圧力が作用することを阻止することが可能になる。従って、所望のセル性能を有効に確保することができ、しかもセパレータ等の加工精度を高く設定する必要がない。さらに、伸縮性管体内に気体が封入されており、この伸縮性管体が容易かつ確実に変形してシール性が一層向上する。

【0008】また、伸縮性管体は、それ自体が筒状を有する他に、周回溝部を構成する壁部に開放側端面が固着されて該壁部との間で空間部を形成する構成であってもよい。

【0009】

【発明の実施の形態】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池 10 の要部分解斜視図であり、図 2 は、前記燃料電池 10 の断面平面説明図である。

【0010】燃料電池 10 は、燃料電池セル 12 と、この燃料電池セル 12 を挟持する第 1 および第 2 セパレータ 14、16 とを備え、必要に応じてこれらが複数組だけ積層されている。燃料電池セル 12 は、固体高分子電解質膜 18 と、この電解質膜 18 を挟んで配設されるアノード側電極 20 およびカソード側電極 22 とを有するとともに、前記アノード側電極 20 および前記カソード側電極 22 には、例えば、多孔質カーボンペーパー等の多孔質層である第 1 および第 2 ガス拡散層 24、26 が配

設される。

【 0 0 1 1 】 燃料電池セル 1 2 の両側には、第 1 および第 2 ガスケット 2 8、3 0 が設けられ、前記第 1 ガスケット 2 8 は、アノード側電極 2 0 および第 1 ガス拡散層 2 4 を収納するための大きな開口部 3 2 を有する一方、前記第 2 ガスケット 3 0 は、カソード側電極 2 2 および第 2 ガス拡散層 2 6 を収納するための大きな開口部 3 4 を有する。燃料電池セル 1 2 と第 1 および第 2 ガス拡散層 2 4、2 6 と第 1 および第 2 ガスケット 2 8、3 0 とが、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 によって挟持 10 される。

【 0 0 1 2 】 図 1 および図 3 に示すように、第 1 セパレータ 1 4 は、その上部側に水素等の燃料ガスを通過させるための孔部 3 6 a と、冷却水を通過させるための孔部 3 6 b と、酸素または空気である酸化剤ガスを通過させるための孔部 3 6 c とを設ける。第 1 セパレータ 1 4 の下部側には、燃料ガスを通過させるための孔部 3 8 a と、冷却水を通過させるための孔部 3 8 b と、酸化剤ガスを通過させるための孔部 3 8 c とが設けられる。

【 0 0 1 3 】 第 1 セパレータ 1 4 のアノード側電極 2 0 20 に対向する面 1 4 a には、孔部 3 6 a、3 8 a を連通する複数条の燃料ガス流路 4 0 が形成される。燃料ガス流路 4 0 は、入口側である孔部 3 6 a から出口側である孔部 3 8 a に重力方向（矢印 A 方向）に向かって延在して構成されている。

【 0 0 1 4 】 第 1 セパレータ 1 4 の面 1 4 a には、燃料ガス流路 4 0 を圍繞して、すなわち、アノード側電極 2 0 を圍繞して第 1 周回溝部 4 2 が所定の深さに形成される。第 1 周回溝部 4 2 は、開口断面矩形状を有しており、第 1 セパレータ 1 4 の上部および下部において、そ 30 れぞれの孔部 3 6 a ~ 3 6 c および 3 8 a ~ 3 8 c を周回している。

【 0 0 1 5 】 第 1 セパレータ 1 4 の反対側の面 1 4 b には、図 2 に示すように、孔部 3 6 b、3 8 b を連通する複数条の冷却水通路 4 4 が形成される。この冷却水通路 4 4 は、第 1 セパレータ 1 4 の面 1 4 b を重力方向に沿って延在して設けられている。面 1 4 b には、第 1 セパレータ 1 4 が第 2 セパレータ 1 6 に重ね合わされる際に、これらの間の気密性および液密性を確保するための 40 シール部材 1 5 が設けられている。

【 0 0 1 6 】 図 4 に示すように、第 2 セパレータ 1 6 は、上部側に燃料ガス用孔部 4 6 a と、冷却水用孔部 4 6 b と、酸化剤ガス用孔部 4 6 c とを設ける一方、この第 2 セパレータ 1 6 の下部側には、燃料ガス用孔部 4 8 a と、冷却水用孔部 4 8 b と、酸化剤ガス用孔部 4 8 c とが設けられる。第 2 セパレータ 1 6 のカソード側電極 2 2 に対向する面 1 6 a には、孔部 4 6 c、4 8 c を連通する複数条の酸化剤ガス流路 5 0 が形成される。

【 0 0 1 7 】 酸化剤ガス流路 5 0 は、燃料ガス流路 4 0 と同様に、重力方向に向かって延在している。第 2 セパ 50

レータ 1 6 の面 1 6 a には、酸化剤ガス流路 5 0 を圍繞して、すなわち、カソード側電極 2 2 を圍繞して第 2 周回溝部 5 2 が形成される。第 2 周回溝部 5 2 は、開口断面略矩形状を有しており、第 2 セパレータ 1 6 の上部および下部においてそれぞれの孔部 4 6 a ~ 4 6 c および孔部 4 8 a ~ 4 8 c を周回して設けられている。

【 0 0 1 8 】 第 1 および第 2 周回溝部 4 2、5 2 は、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 が燃料電池セル 1 2 を挟んで対設される際に互いに一致する位置にかつ一致する形状に設定されている。第 1 および第 2 周回溝部 4 2、5 2 には、電解質膜 1 8 に密着する伸縮性の第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 が配設される。この第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 内には、空気等のガスが封入されている。

【 0 0 1 9 】 図 5 に示すように、第 1 および第 2 周回溝部 4 2、5 2 に配設されている第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 は、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 が燃料電池セル 1 2 から分離された状態でこの第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 の面 1 4 a、1 6 a から外方に所定の距離だけ突出している。第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 は、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 が燃料電池セル 1 2 を挟持して対設される際に変形して電解質膜 1 8 を確実に密着保持し得るように所定の弾発力を有している。

【 0 0 2 0 】 このように構成される第 1 の実施形態に係る燃料電池 1 0 の動作について、以下に説明する。

【 0 0 2 1 】 燃料電池 1 0 内に燃料ガスとして水素が供給されるとともに、酸化剤ガスとして空気（または O_2 ）が供給される。水素は、第 1 セパレータ 1 4 の孔部 3 6 a から燃料ガス流路 4 0 に導入され、この燃料ガス流路 4 0 に沿って重力方向に移動しながら第 1 ガス拡散層 2 4 を通って燃料電池セル 1 2 のアノード側電極 2 0 に供給される。

【 0 0 2 2 】 一方、第 2 セパレータ 1 6 の孔部 4 6 b に供給された空気（ O_2 ）は、酸化剤ガス流路 5 0 に沿って重力方向に移動しながら第 2 拡散層 2 6 を通って燃料電池セル 1 2 のカソード側電極 2 2 に供給される。また、燃料電池 1 0 内に供給された冷却水は、第 1 セパレータ 1 4 の面 1 4 b に形成された冷却水通路 4 4 を流れることにより、各燃料電池セル 1 2 を冷却する機能を営む。

【 0 0 2 3 】 この場合、第 1 の実施形態では、図 5 に示すように、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 の第 1 および第 2 周回溝部 4 2、5 2 には、それぞれ伸縮性を有する第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 が配設されるとともに、この第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 は、前記第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 が互いに離間した状態でそれぞれの面 1 4 a、1 6 a から所定の距離だけ外方に突出している。

【 0 0 2 4 】 次いで、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、

1 6 が燃料電池セル 1 2 を挟持して互いに対設された際には、図 2 に示すように、第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 が第 1 および第 2 周回溝部 4 2、5 2 内で変形し、前記燃料電池セル 1 2 を構成する電解質膜 1 8 を押圧挟持する。このため、第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 が第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 と電解質膜 1 8 とに確実に密着し、燃料ガスや酸化剤ガスが前記第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 と前記電解質膜 1 8 との間を通過して外部に洩れることを確実に阻止することができるという効果が得られる。

【0025】特に、第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 は、伸縮自在でかつ所定の弾発力を有しており、互いに電解質膜 1 8 に対し面接触で密着するため、ガスの漏洩を可及的に防止することが可能になる。しかも、第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 の内部に空気等のガスが封入されており、この第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 の変形が一層有効かつ円滑に遂行される。

【0026】さらに、第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 が容易に変形し得るため、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 で燃料電池セル 1 2 を必要以上に締め付ける必要がなく、適度な締め付け状態でガス漏洩を惹起することがない。これにより、特に、多孔質カーボンペーパーである第 1 および第 2 ガス拡散層 2 4、2 6 の損傷を阻止するとともに、この第 1 および第 2 ガス拡散層 2 4、2 6 と電解質膜 1 8 との密着性を確保し、セル性能を有効に向上させることができるという利点がある。

【0027】また、第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 の加工誤差を第 1 および第 2 管体 5 4、5 6 の変形により吸収することが可能になり、前記第 1 および第 2 セパレータ 1 4、1 6 の加工精度を高く設定する必要がない。従って、燃料電池セル 1 2 全体の製造作業が有効に簡素化する。

【0028】図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池 8 0 の一部断面平面説明図である。なお、第 1 の実施形態に係る燃料電池 1 0 と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0029】燃料電池 8 0 は、燃料電池セル 1 2 を挟持する第 1 および第 2 セパレータ 8 2、8 4 を備える。第 1 セパレータ 8 2 の面 8 2 a には、アノード側電極 2 0 および第 1 ガス拡散層 2 4 を収容するための凹部 8 6 が形成される一方、第 2 セパレータ 8 4 の面 8 4 a には、カソード側電極 2 2 および第 2 ガス拡散層 2 6 を収容するための凹部 8 8 が形成される。

【0030】第 2 セパレータ 8 4 の面 8 4 a には、カソード側電極 2 2 を囲繞して周回溝部 9 0 が形成され、この周回溝部 9 0 に伸縮性を有する管体 9 2 が配設される。管体 9 2 の内部には、空気等のガスが封入されており、第 1 および第 2 セパレータ 8 2、8 4 が互いに離間した状態で、この管体 9 2 の一部が第 2 セパレータ 8 4 の面 8 4 a より外部に突出している。

【0031】このように構成される第 2 の実施形態では、第 1 および第 2 セパレータ 8 2、8 4 が燃料電池セル 1 2 を挟持して互いに締め付け固定される際、周回溝部 9 0 に配設されている管体 9 2 が前記燃料電池セル 1 2 の電解質膜 1 8 に密着する。これにより、管体 9 2 と第 1 セパレータ 8 2 の面 8 2 a とにより電解質膜 1 8 を確実に密着保持することができ、簡単な構成で、ガスの漏洩を確実に阻止するとともに、セル性能を高く維持することが可能になる等、第 1 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0032】なお、第 2 の実施形態では、第 2 セパレータ 8 4 に周回溝部 9 0 を設けているが、第 1 セパレータ 8 2 にこの周回溝部 9 0 に相当する溝部を設けても同様の効果が得られることになる。

【0033】図 7 は、本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池 1 0 0 の一部断面平面説明図である。なお、第 2 の実施形態に係る燃料電池 8 0 と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0034】この燃料電池 1 0 0 を構成する第 2 セパレータ 8 4 の周回溝部 9 0 には、可撓性部材 1 0 2 が設けられる。この可撓性部材 1 0 2 は、開放側の端面 1 0 2 a、1 0 2 b が周回溝部 9 0 を構成する壁面 1 0 4 に固着されることにより、この壁面 1 0 4 との間で空間部 1 0 6 を形成する。空間部 1 0 6 には、空気等のガスが封入されている。

【0035】上記のように、第 3 の実施形態では、第 2 セパレータ 8 4 側に伸縮性を有する管体を構成する可撓性部材 1 0 2 が設けられており、第 2 の実施形態と同様の効果を有することになる。

【0036】

【発明の効果】本発明に係る燃料電池では、少なくとも一方のセパレータにアノード側電極またはカソード側電極を囲繞する周回溝部が設けられ、この周回溝部に配設される伸縮性管体の変形自在に電解質に密着するため、この電解質をセパレータ間に確実に密着保持することができる。しかも、燃料電池セル自体の密着性を向上させることができ、接触抵抗を有効に低減して所望のセル性能を確保することが可能になる。さらに、セパレータ等の加工精度を高く設定する必要がなく、製造作業全体を経済的かつ効率的に遂行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る燃料電池の要部分解斜視図である。

【図 2】前記燃料電池の断面平面説明図である。

【図 3】前記燃料電池を構成する第 1 セパレータの正面説明図である。

【図 4】前記燃料電池を構成する第 2 セパレータの正面説明図である。

【図 5】前記燃料電池の分解状態を示す一部断面平面説明図である。

10

20

30

40

50

【図 6】本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池の一部断面平面説明図である。

【図 7】本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池の一部断面平面説明図である。

【符号の説明】

10、80、100…燃料電池 12…燃料電池セル
14、16、82、84…セパレータ
18…電解質膜 20…アノード側電
極

22…カソード側電極
散層

40…燃料ガス流路
周回溝部

50…酸化剤ガス流路

管体

86、88…凹部

104…壁面

24、26…ガス拡
散層

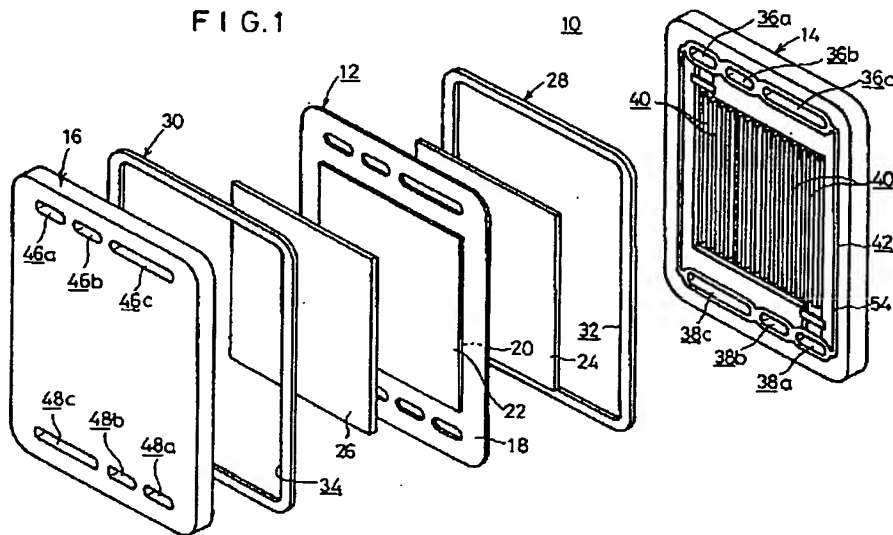
42、52、90…

54、56、92…

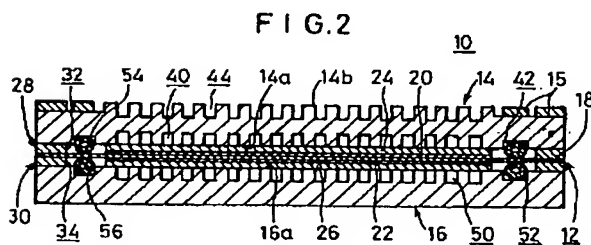
102…可撓性部材

106…空間部

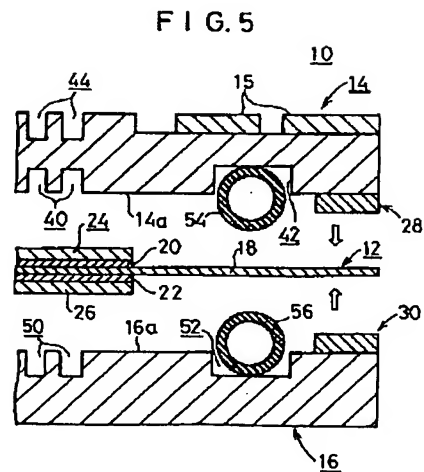
【図 1】



【図 2】

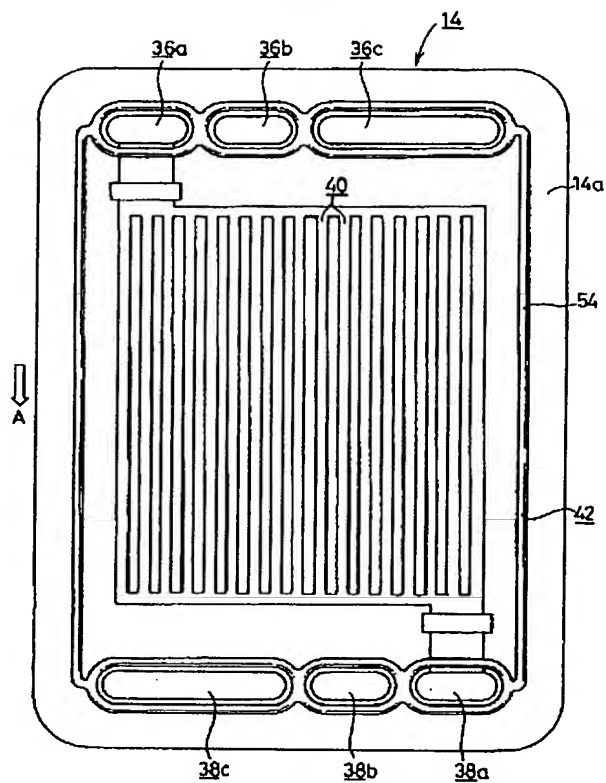


【図 5】



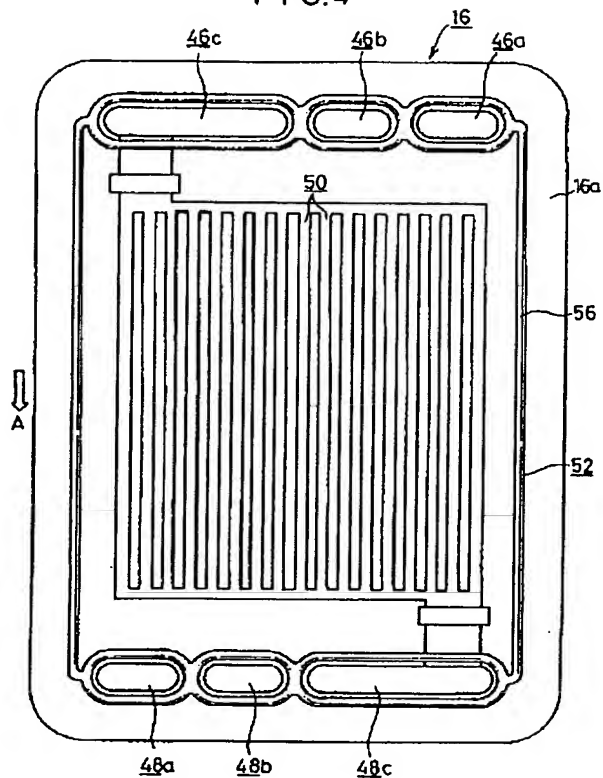
【図 3】

FIG. 3



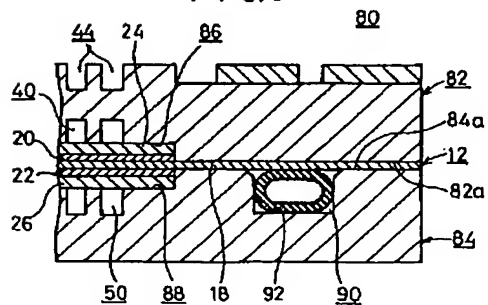
【図 4】

FIG. 4



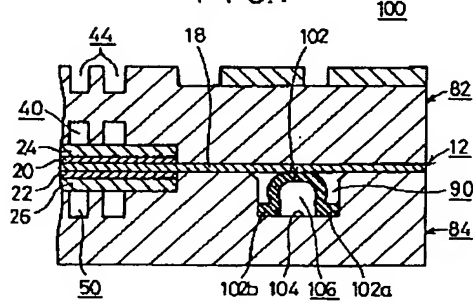
【図 6】

FIG. 6



【図 7】

FIG. 7



フロントページの続き

(72)発明者 杉田 成利

埼玉県和光市中央 1-4-1 株式会社本
田技術研究所内